

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-182808

(43)Date of publication of application : 05.07.1994

(51)Int.Cl.

B29C 45/14

B29C 33/12

H01L 21/56

// B29K105:22

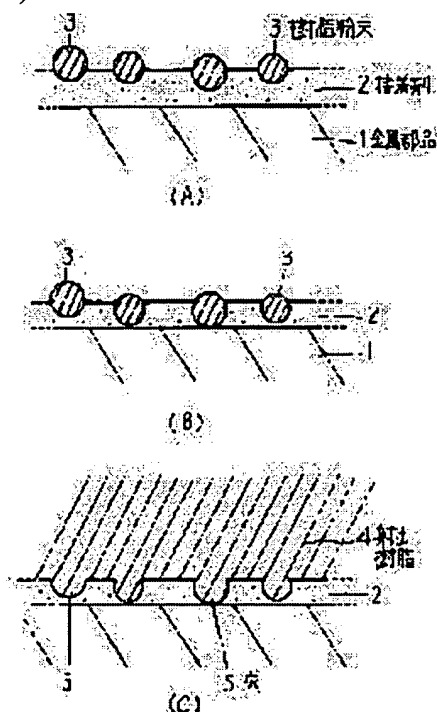
(21)Application number : 04-340819

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 22.12.1992

(72)Inventor : KIMURA KOICHI  
NISHII KOTA  
MURATANI TAKASHI  
ISHIZUKA MASANOBU  
WATANABE ISAO

## (54) IN-MOLD MOLDING METHOD



(57)Abstract:

PURPOSE: To markedly enhance the bonding strength of a metal part and a resin by a method wherein a metal part is coated with an adhesive and a powder of a thermoplastic resin subjected to injection molding and, after the adhesive is semi-cured, the metal part is set to a mold to perform the injection molding of the resin.

CONSTITUTION: An adhesive 2 is applied to a metal part 1 and a powder 3 of the same resin as a resin subjected to in-mold molding is bonded to the adhesive layer. Next, when the coated metal part is heated at low temp. to semi-cure the adhesive 2, the thickness of the adhesive is reduced by the evaporation of a solvent and the bottom part of the resin powder 3 approaches the metal part to be fixed thereto and the upper part of the resin powder 3 protrudes from the adhesive layer. When in-mold molding is performed in this state, the adhesive 2 is cured to the state bonded to an injected resin 4 and the resin powder 3 is melted to be mixed with the injected resin 4. The injected resin 4 generates molding

shrinkage at the same time when the cooling of a mold is started but the holes 5 due to the resin

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

powder 3 half embedded in the adhesive are filled with the resin and, therefore, shrinkage is prevented and no flotation is generated.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 1 8 2 8 0 8

(43) 公開日 平成6年(1994)7月5日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C	45/14	7344-4 F		
	33/12	8823-4 F		
H 0 1 L	21/56	R 8617-4 M		
		T 8617-4 M		
// B 2 9 K	105:22			
審査請求	未請求	請求項の数 5	(全 5 頁)	

(21) 出願番号 特願平4-340819

(22) 出願日 平成4年(1992)12月22日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 木村 浩一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 西井 耕太

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 村谷 孝

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

最終頁に続く

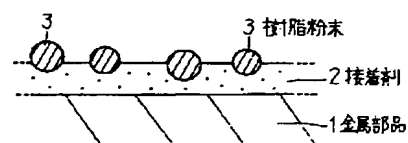
(54) 【発明の名称】 インモールド成形方法

(57) 【要約】

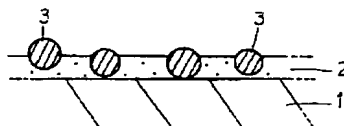
【目的】 インモールド成形方法に関し、金属と樹脂との接着性を向上することを目的とする。

【構成】 モールド成形を行なう金属部品上に接着剤と射出成形を行なう熱可塑性樹脂の粉末とを被覆し、接着剤を半硬化させた後、金属部品を金型内にセットし、樹脂の射出成形を行うことを特徴としてインモールド成形方法を構成する。

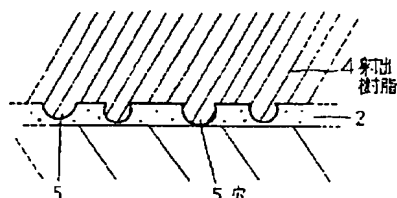
本発明の原理図



(A)



(B)



(C)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モールド成形を行なう金属部品上に接着剤と射出成形を行なう熱可塑性樹脂の粉末とを被覆し、該接着剤を半硬化させた後、前記金属部品を金型内にセットし、樹脂の射出成形を行うことを特徴とするインモールド成形方法。

【請求項 2】 前記金属部品上への接着剤と熱可塑性樹脂粉末の被覆が、接着剤を塗布した後に熱可塑性樹脂粉末を付着することにより行なうことを特徴とする請求項 1 記載のインモールド成形方法。

【請求項 3】 前記金属部品上への被覆が、熱可塑性樹脂粉末を分散させた接着剤の塗布により行なうことを特徴とする請求項 1 記載のインモールド成形方法。

【請求項 4】 金属部品の粗面化を行なった後、接着剤と熱可塑性樹脂粉末との被覆を行なうことを特徴とする請求項 1 記載のインモールド成形方法。

【請求項 5】 金属部品の金属面にアンカー孔を設けた後、接着剤と熱可塑性樹脂粉末との被覆を行なうことを特徴とする請求項 1 記載のインモールド成形方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は金属部品と樹脂との接着強度を向上したインモールド成形方法に関する。

【0002】 金属部品と樹脂とを一体化した成形体を得る方法としてインモールド成形方法がある。この方法は金属部品を金型内にセットした後、樹脂を射出成形して一体化する方法であって、この方法は更に金属部品を樹脂中に埋め込むインサート成形と金属基板上に樹脂部品を成形するアウトサート成形に区別されている。

## 【0003】

【従来の技術】 金属と樹脂とは熱膨張係数が異なり、また、樹脂の硬化に当たって成形収縮を伴うためにインモールド成形を行なった金属部品と樹脂との間に浮きが生じ易く、信頼性を低下させている。

【0004】 そこで、次の様な工夫が施されている。

① アンカー効果の付与。

② カップリング剤の塗布。

【0005】 ここで、前者は金属部品の表面にアンカー孔を開けておき、樹脂の射出成形に当たってアンカー孔の中にも充填することにより接着効果を向上させるものである。

【0006】 また、後者は一端に極性基、他端に無極性基をもつ両親媒性の有機化合物を金属部品の表面に塗布した後に射出成形することにより樹脂との接着性を向上させるものである。

【0007】 ここで、アンカー効果の影響は顕著であるが、アンカーの形状や配置などの構造的検討を必要とするために型の製作に時間を要すると云う問題がある。また、カップリング剤の塗布は接着強度の向上にそれ程には寄与していない。

【0008】 そこで、発明者等は金属部品の表面に接着剤を塗って半硬化させた状態でインモールド成形を行ない、樹脂の成形温度で接着剤を硬化させることにより金属と樹脂との接着性を向上させる方法を見出し、この方法を提案している。（特願平 04-129172、平成 4 年 5 月 22 日出願）

すなわち、インモールド成形において、金属部品と樹脂との接着性が良くないのは、樹脂の硬化に当たって成形収縮があること、樹脂と金属とは熱膨張係数が異なるからである。

【0009】 ここで、金属と樹脂との接着に当たっては各種の接着剤（例えばエポキシ系、アクリル系）が市販されている。そこで、発明者等は金属部品の表面に接着剤を塗布したものを金型中にセットし、樹脂モールドを行うと、塗布した接着剤は注型する樹脂の熱により硬化し、接着効果を示すと考えた。

【0010】 然し、実験の結果、未硬化の状態では接着剤は注入する樹脂により押し流され、効果のないことが判った。また、接着剤が完全に硬化した状態では接着剤と成形樹脂との馴染みが良くないことが判った。

【0011】 そこで、金属部品を脱脂、洗浄した後、接着剤を塗布し半硬化の状態では金型にセットし、樹脂の注型を行なうと接着剤は注入する樹脂によっても押し流されず、樹脂と金属部品の双方について接着作用することができ、これにより浮き（隙間）の発生を無くすることができた。

【0012】 然し、量産してみると、接着剤をこの目的に適した半硬化の状態に保持することは容易ではなく、半硬化状態は不安定な状態であるために金属部品と成形樹脂との接着強度のバラツキが大きく再現性が充分でない。

【0013】 これらのことから、接着強度が大きく且つ再現性の優れたインモールド成形方法の実用化が必要であった。

## 【0014】

【発明が解決しようとする課題】 インモールド成形方法は金属部品と樹脂とを一体成形する方法であるが、樹脂の硬化に当たっては成形収縮が避けられないために金属部品と樹脂との間で浮きが生ずると云う問題ある。

【0015】 そこで、この問題を解決するために金属部品に接着剤を塗布し、接着剤を半硬化させた状態で金型にセットし、樹脂の注型を行なうと接着剤は注入する樹脂によっても押し流されず、樹脂と金属部品との接着作用することができ、これにより浮き（隙間）の発生を無くすることができた。

【0016】 然し、接着剤を最適の半硬化の状態に保持することは容易ではなく、そのために接着強度のバラツキが大きく再現性が充分でない。そこで、接着強度が高く且つ再現性の優れたインモールド成形方法の実用化が課題である。

## 【0017】

【課題を解決するための手段】上記の課題はモールド成形を行なう金属部品上に接着剤と射出成形を行なう熱可塑性樹脂の粉末とを被覆し、接着剤を半硬化させた後、金属部品を金型内にセットし、樹脂の射出成形を行うことを特徴としてインモールド成形方法を構成することにより解決することができる。

## 【0018】

【作用】本発明は接着強度の向上法として塗布した接着剤の上に射出成形を行なう樹脂粉末を被覆しておくか、或いは接着剤に樹脂粉末を混入しておくことにより接着剤と樹脂との接着性を向上させるものである。

【0019】図1は本発明の原理図であって、インモールド成形に先立って金属部品1の上に接着剤2を塗布した後、この上にインモールド成形を行なう樹脂と同じ樹脂粉末3を付着させておく。(以上同図A)

次に、低温で加熱して接着剤2を半硬化させると、接着剤は溶剤の蒸発により厚さが減ると共に樹脂粉末3の底部は金属部品に接近して固着し、一方、樹脂粉末3の上部は接着剤より突出した状態となる。(以上同図B) この状態でインモールドを行なうと、接着剤2は射出樹脂4と接着した状態で加熱により硬化し、また、樹脂粉末3は溶解して射出樹脂4と混合する。

【0020】一方、射出樹脂4は注型が終わって型の冷却が始まると共に成形収縮が生ずるが、接着剤に半ば埋め込まれていた樹脂粉末3による穴5にまで樹脂が詰まっているために、収縮が阻害され、そのため浮き(隙間)が発生しないのである。(以上同図C)

本発明はこのように、金属部品1の上に接着剤2を塗布した後、更にインモールド成形を行なう樹脂と同じ樹脂粉末3を付着させるか、或いは樹脂粉末3を混入した接着剤を塗布して半硬化状態としたものを射出成形機の金型にセットすることにより接着強度の優れたインモールド成形を行なうものである。

【0021】なお、先に発明者等が提案しているように更に金属部品表面の粗面化を行なったり、アンカー孔を設けておいて上記方法によるインモールド成形を行なえば更に接着強度を向上することができる。

## 【0022】

## 【実施例】

実施例1：(請求項2、図2参照)

図2(A)は本発明を実施した成形品のAl板側の平面図、また、同図(B)は成形品のX-X'位置の断面図である。

【0023】四隅に取り付け孔6をもつ 60×60×0.5mmのAl板7をアセトンとエタノールを使用して脱脂と洗浄を行なった。そして、このAl板7の片面に筆を用いてエポキシ系の接着剤2を塗布した後、この上に平均粒径500 μmのポリカーボネート粉末8を均一に散布し、次に、120℃で15分間乾燥してエポキシ系の接着剤2を半

硬化状態にした。

【0024】次に、金型を開け、Al板の取り付け孔6を挿入して位置決めを行なった後、型締めをし、ポリカーボネート樹脂9を射出成形した。この条件は、樹脂の温度は300℃、射出設定圧力は100Kg/cm<sup>2</sup>、射出時間1秒である。

【0025】次に、成形品10を金型から取り出し、図2(A)において破線で示す20×20mmの面積に切り出して試料を作り、接着強度を測定した。その結果、接着強度は4.3Kg/cm<sup>2</sup>であり、接着剤を塗布したのみの成形品の接着強度が2.1Kg/cm<sup>2</sup>であるのに比べ、約2倍の強度を得ることができた。

実施例2：(請求項3対応)

平均粒径500 μmのポリカーボネート樹脂粉末をエポキシ系接着剤に練り込んで10%樹脂含有接着剤を準備した。

【0026】そして、実施例1と同じ寸法のAl板に同様な脱脂と洗浄処理を行なった後、このAl板の上に10%樹脂含有接着剤を塗布し、次に、120℃で15分間乾燥してエポキシ系接着剤を半硬化状態にした。

【0027】以下、実施例1と全く同様にしてポリカーボネート樹脂の射出成形を行い、成形品から20×20mmの試料を切り出して接着強度を測定した。そして、これ以外は実施例1と同様にしてポリカーボネートの射出成形を行い、試料を作って接着強度を測定した。

【0028】その結果、接着強度は4.4Kg/cm<sup>2</sup>であり、ポリカーボネート樹脂粉末を散布した実施例1と同様な接着強度を得ることができた。

実施例3：(請求項4対応、図3参照)

実施例2において、60×60×0.5mmのAl板7の表面をサンドペーパーのメッシュ#80を用いて粗面化した。

【0029】そして、これ以外は実施例1と全く同様にして接着剤2の塗布とポリカーボネート粉末8の散布を行なった後、加熱乾燥して接着剤2を半硬化状態にした。以下、実施例1と全く同様にしてポリカーボネートの射出成形を行い、試料を作って接着強度を測定した。

【0030】その結果、粗面化はアンカー効果として働くために、接着強度は5.3Kg/cm<sup>2</sup>と実施例1に比べて更に23%増加した。

実施例4：(請求項5対応、図4参照)

四隅に取り付け孔6をもつ 60×60×0.5mmのAl板7にアンカー効果をもたせるために直径1mmの孔11を4個開けた後、実施例3において処理したと同じ粗面化処理を行なった。

【0031】以下実施例3と全く同様にしてポリカーボネートの射出成形を行い、試料を作って接着強度を測定した。その結果、接着強度は6.6Kg/cm<sup>2</sup>と更に増加した。

## 【0032】

【発明の効果】本発明の実施によりインモールド成形方

法において金属部品と樹脂との接着強度を従来に較べて格段に向上することができ、これにより成形品の信頼性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

【図2】実施例1の平面図(A)と断面図(B)である。

【図3】実施例3の断面図である。

【図4】実施例4の断面図である。

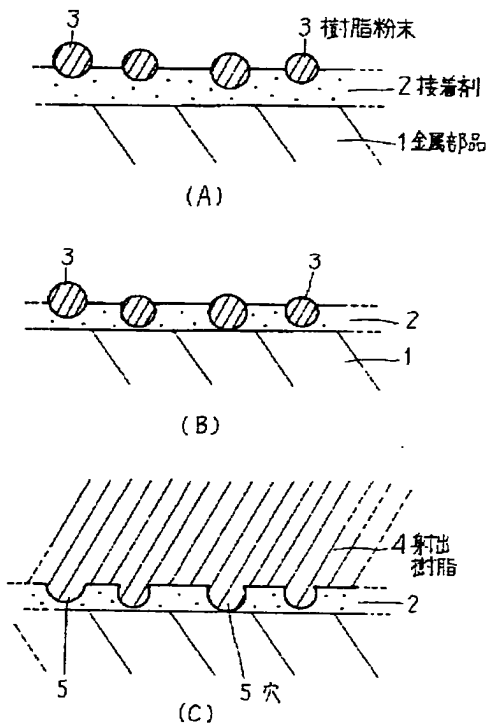
【符号の説明】

- 1 金属部品
- 2 接着剤
- 3 樹脂粉末
- 4 射出樹脂
- 5 穴
- 7 Al板
- 8 ポリカーボネート粉末
- 9 ポリカーボネート樹脂
- 11 孔

10

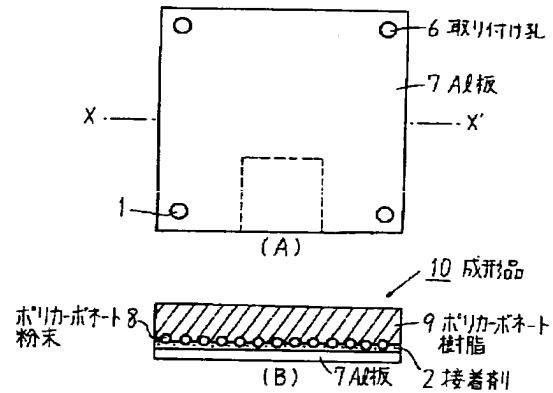
【図1】

本発明の原理図



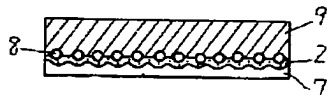
【図2】

実施例1の平面図(A)と断面図(B)



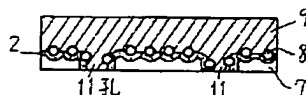
【図3】

実施例3の断面図



【図4】

実施例4の断面図





フロントページの続き

(72) 発明者 石塚 賢伸  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72) 発明者 渡辺 勲  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)